

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: **10069304 A**

(43)Date of publication of application: 10.03.98

(51)Int. Cl. **G05B 15/02**
G01S 5/14
G04G 5/00
G04G 7/02

(21)Application number: 08228661

(22)Date of filing: 29.08.96

(71)Applicant: MITSUBISHI HEAVY IND LTD

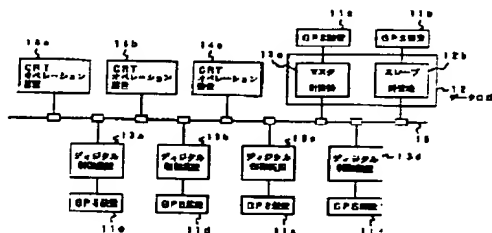
(72)Inventor: ISHIGURO MASAOKI

(54)CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the control system which is low-priced and can synchronize the times of respective devices with high precision.

SOLUTION: The control system, composed of a data logger 12, digital controllers 13a-13d, and CRT operation devices 14a-14c interconnected by a network 15, is provided with GPS devices 11a-11f which receive a time signal transmitted from a GPS satellite, and on the basis of receiving data obtained from time signals received by those GPS devices 11a-11f, the times of a master computer 12a, a slave computer 12b, and the digital controllers 13a-13d are corrected.



COPYRIGHT: (C)1998,JPO

GPS - Signal zur Zeitsynchronisation

12.10.98

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-69304

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月10日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 15/02		0360-3H	G 0 5 B 15/02	M
G 0 1 S 5/14			G 0 1 S 5/14	
G 0 4 G 5/00			G 0 4 G 5/00	J
7/02			7/02	

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-228661

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月29日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 石黒 正昭

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂製作所内

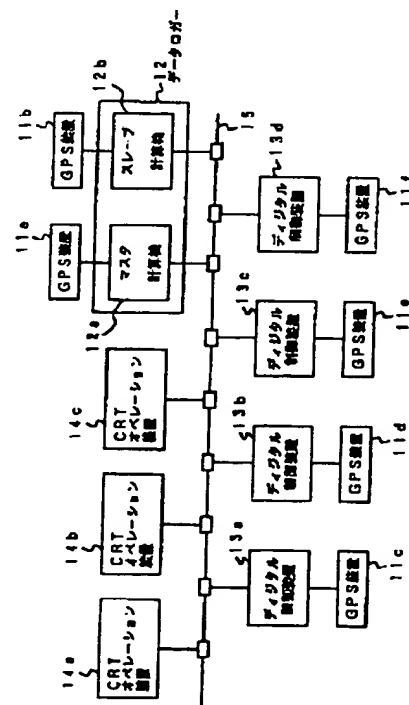
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外3名)

(54) 【発明の名称】 制御システム

(57) 【要約】

【課題】 安価で、しかも各装置間の時刻同期を高精度に行うことのできる制御システムを提供する。

【解決手段】 ネットワーク15で相互に接続されたデータローガー12、デジタル制御装置13a~13d、CRTオペレーション装置14a~14cにより構成される制御システムにおいて、GPS衛星から送信される時刻信号をそれぞれ受信する複数のGPS装置11a~11fを設け、これらGPS装置11a~11fによって受信された時刻信号から得られる受信データに基づいて、マスタ計算機12a、スレーブ計算機12bおよびデジタル制御装置13a~13dの各時刻を補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ネットワークで相互に接続された複数の装置により構成される制御システムにおいて、GPS衛星から送信される時刻信号をそれぞれ受信する複数のGPS装置と、これら複数のGPS装置によって受信された時刻信号に基づいて、前記複数の装置における時刻をそれぞれ補正する複数の時刻補正手段とを備えたことを特徴とする制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発電プラントや化学プラントに適用される制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年の科学技術の進歩に伴って、発電プラントや化学プラント等ではCRTオペレーション装置、デジタル制御装置、データロガーなどの複数の装置をネットワーク接続して構成される制御システムが用いられるようになってきている。

【0003】このような制御システムでは、データロガーは時刻を高精度に保たなければならない。また、このデータロガーによりイベントレコーディングを行う場合には各装置間の時刻を同期させる必要がある。

【0004】そのため、従来の制御システムは例えば図4に示されるようにデータロガー41、CRTオペレーション装置42、デジタル制御装置43をネットワーク44に接続し、さらにデータロガー41にマスタクロックシステム45を接続して構成される。この場合、マスタクロックシステム45から同期信号としてのパルス信号を1時間に1回程度送信することにより、データロガー41の時刻を高精度に保つ。

【0005】また、イベントレコーディング等を行う場合には、マスタクロックシステム45からの同期信号をネットワーク44を介してCRTオペレーション装置42およびデジタル制御装置43に伝送することにより、各装置41～43間の時刻を同期させる。この他、マスタクロックシステム45と時刻を同期させたデータロガー41からネットワーク44を介してCRTオペレーション装置42およびデジタル制御装置43に時刻データを送出することにより、疑似的に各装置41～43間の時刻を同期させることもある。

【0006】ところで、データロガーは計算機を一つ備えたシングルシステムとして構成されることが多いが、高い信頼性が要求される場合には計算機の二重化が行われる。この場合、二重化された計算機間で時刻を同期させる必要があるため、従来はマスタ側に設定されている計算機からスレーブ側に設定されている計算機に時刻データを送信して互いの時刻を同期させていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来

の制御システムではマスタクロックシステムが必要となるが、このマスタクロックシステムは非常に高価であり、規模の小さい制御システムには適さないという問題があった。

【0008】また、各装置間で時刻を同期させる場合は、ネットワークを介して同期信号を送信していたため、このときの伝送遅れにより各装置間で完全に時刻を同期させることは困難であり、数百ミリ秒程度のずれの発生はやむを得なかった。

10 【0009】さらに、計算機を二重化したデータロガーでは、マスタ側からスレーブ側への時刻データの伝送遅れにより完全な時刻同期をとることができないという問題もあった。本発明は、安価で、しかも各装置間の時刻同期を高精度に行うことのできる制御システムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明は、ネットワークで相互に接続された複数の装置により構成される制御システムにおいて、GPS衛星から送信される時刻信号をそれぞれ受信する複数のGPS装置と、これら複数のGPS装置によって受信された時刻信号に基づいて、複数の装置における時刻をそれぞれ補正する複数の時刻補正手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】ここで、GPS衛星とはGPS (Global Positioning System)を構成する人工衛星のことを示している。本発明では複数のGPS衛星のうちの一つから送信される時刻信号を複数の受信手段で受信して、この複数の時刻信号に基づいて複数の装置における時刻をそれぞれ補正する。

【0012】GPS衛星には原子時計が搭載されており、送信される時刻信号は極めて高精度である。従って、上述したように複数の装置においてそれぞれ時刻を補正することにより、同時に各装置間の時刻を同期させることができる。つまり、従来のようにネットワークを介した時刻同期を行う必要がなくなり、各装置間での時刻のずれが発生しない。

【0013】また、近年のカーナビゲーション等の普及により、衛星からの信号を受信するGPS装置はマスタクロックシステムに比べてはるかに安価になってきている。従って、時刻信号源として複数のGPS装置を用いても、マスタクロックシステムを用いた場合に比べて安価に制御システムを構成することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

(第1の実施形態)図1は、本発明の一実施形態に係る制御システムの概略構成を示す図である。この制御システムは、データロガー1、CRTオペレーション装置2、デジタル制御装置3およびGPS装置4によって構成されている。データロガー1、CRTオペレーシ

ン装置2およびデジタル制御装置3はネットワーク5によって接続され、GPS装置4はデータロガー1に接続されている。このデータロガー1とGPS装置4との接続には、RS-232CなどのシリアルインタフェースもしくはBCDコードによるパラレルインタフェースなど安価で構造の簡単なインタフェースを用いればよい。

【0015】データロガー1は、所定の処理を実行するための計算機を備えており、この計算機はGPS装置4から送信される時刻データに基づいて時刻を補正する。以下、この時刻補正処理について図2のフローチャートを参照して説明する。

【0016】まず、データロガー1の計算機から1時間に1回程度の周期でGPS装置4に時刻データの送信が要求される(ステップS1)。この時刻データの送信を要求する周期は、計算機内部に設置されているタイマの性能に応じて設定され、タイマが十分な性能を有しているときは1日1回程度でも十分に時刻の精度を保つことができる。

【0017】GPS装置4は、図示されていないGPS衛星から送信される時刻信号を常時受信しており、データロガー1によって時刻データの送信が要求されると、その時点の時刻信号に応じた時刻データをデータロガー1に送信する(ステップS2)。この時刻データは、例えば年、月、日、時、分および秒を順に示すフォーマットにより、時刻をミリ秒単位で表している。

【0018】一方、データロガー1の計算機はステップS1で時刻データの送信要求を行った後は、GPS装置4から送信される時刻データの受信待ち状態になる(ステップS3)。そして、この計算機はGPS装置4から送信された時刻データを取得すると(ステップS4)、その時刻データによって示される時刻と自身の時刻とを比較し、時刻の差が予め設定されている許容値より大きいときは(ステップS6でYes)、GPS装置4からの時刻データに基づいて自身の時刻を補正する(ステップS7)。また、計算機はステップS5で比較した時刻の差が許容値以下である場合は(ステップS6でNo)、時刻の補正を行わずに処理を終了する。

【0019】このように、GPS衛星からの時刻信号をGPS装置4で受信して得られる時刻データに基づいて、データロガー1の時刻が補正される。GPS衛星は原子時計を搭載しており、送信される時刻信号は極めて高精度であることから、時刻信号に応じた時刻データも同様に高精度となり、その結果、データロガー1の時刻は常に高精度に保たれる。しかもGPS装置4はマスタクロックシステムに比べてはるかに安価であるので、制御システム全体のコストを下げることができる。

【0020】(第2の実施形態)図3は、本発明の第2の実施形態に係る制御システムの構成を示すブロック図である。なお、以下では第1の実施形態との相違点を中

心として説明を行う。

【0021】本実施形態は、データロガーの計算機を二重化し、さらに複数のCRTオペレーション装置および複数のデジタル制御装置をネットワークに接続したものである。

【0022】具体的には、この制御システムはGPS装置11a~11f、マスタ計算機12aおよびスレーブ計算機12bにより二重化されたデータロガー12、CRTオペレーション装置14a~14cにより構成されている。データロガー12のマスタ計算機11aおよびスレーブ計算機11bにはGPS装置11a、11bがそれぞれ接続され、デジタル制御装置13a~13dにはGPS装置11c~11fがそれぞれ接続されている。

【0023】データロガー12は、通常マスタ計算機12aを用いて種々の処理を行い、このマスタ計算機12bが故障した場合にはスレーブ計算機12bが処理を行うように切り替えが行われる。このデータロガー12では、従来のようにマスタ計算機12aからスレーブ計算機12bに時刻同期のための信号を送信するのではなく、GPS装置11a、11bからそれぞれに送信される時刻データに基づいて、マスタ計算機12aおよびスレーブ計算機12bが各々独立して時刻を補正している。

【0024】また、デジタル制御装置13a~13dは、データロガー12によるイベントレコーディングのためのイベント発生時刻取得機能を有しているものとする。本実施形態では、GPS装置11a~11fにおいて同時にGPS衛星からの時刻信号を受信して得られる複数の時刻データに基づいて、マスタ計算機12a、スレーブ計算機12b、デジタル計算機13a~13dにおける各時刻の補正を行う。

【0025】この場合、GPS装置11a~11fから出力される複数の時刻データは同じ時刻を示しているため、これらに基づいて上述したようにマスタ計算機12a、スレーブ計算機12b、デジタル制御装置13a~13dにおいてそれぞれ時刻を補正するだけで、これらの時刻を同期させることができる。例えば、GPS装置11a~11fから送信される時刻データがミリ秒単位の時刻を示している場合は、マスタ計算機12a、スレーブ計算機12bおよびデジタル制御装置13a~13dにおける時刻のずれも数ミリ秒程度となり、従来のようにネットワークを介して各装置に同期信号を伝送する制御システムに比べて時刻同期の精度を向上させることができる。また、データロガー12によるデジタル制御装置13a~13dのイベントレコーディングでは、高精度のイベント記録を行うことができる。

【0026】さらに、データロガー12でマスタ計算機12aからスレーブ計算機12bへの処理の切替が行われた場合でも時刻の精度は維持されるので、データロガ

ー12全体の処理に影響を与えることはない。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、GPS衛星から送信される時刻信号に基づいて複数の装置の時刻を補正しているため、安価で高精度に複数の装置間の時刻同期を行う制御システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る制御システムの概略構成を示す図

【図2】同実施形態に係る時刻補正処理を説明するためのフローチャート

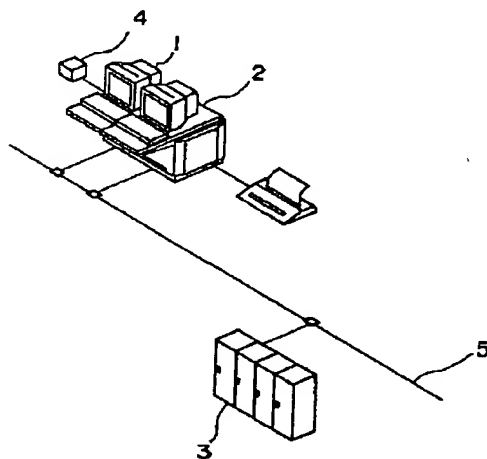
【図3】本発明の第2の実施形態に係る制御システムの構成を示すブロック図

【図4】従来の制御システムの概略構成を示す図

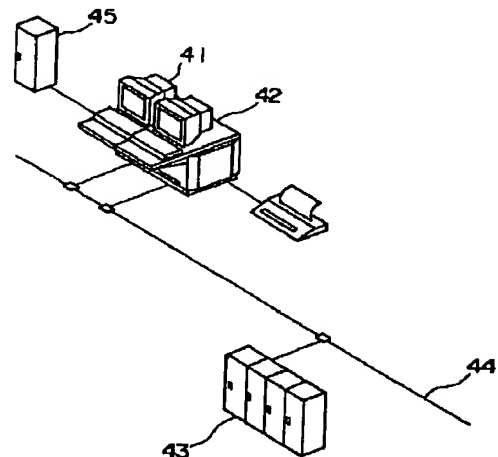
【符号の説明】

- 1…データロガー
- 2…CRTオペレーション装置
- 3…デジタル制御装置
- 4…GPS装置
- 5…ネットワーク
- 11a～11f…GPS装置
- 12…データロガー
- 12a…マスタ計算機
- 12b…スレーブ計算機
- 13a～13d…デジタル制御装置
- 15…ネットワーク
- 41…データロガー
- 42…CRTオペレーション装置
- 43…デジタル制御装置
- 44…ネットワーク
- 45…マスタクロックシステム

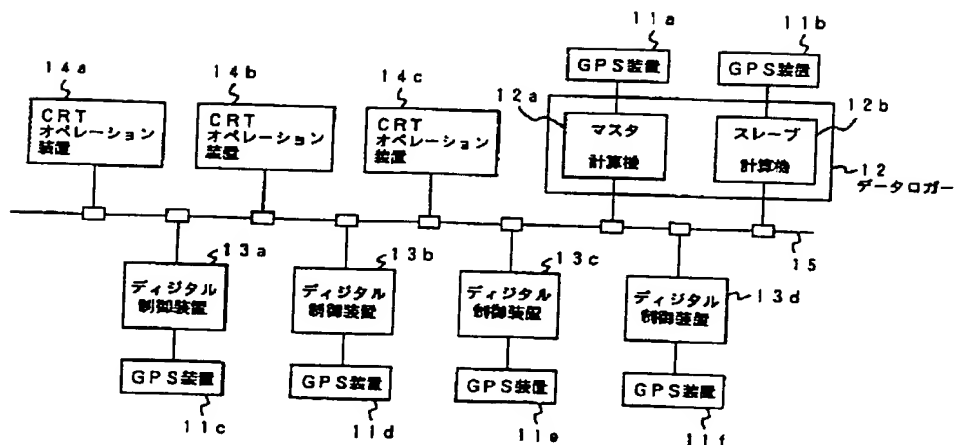
【図1】



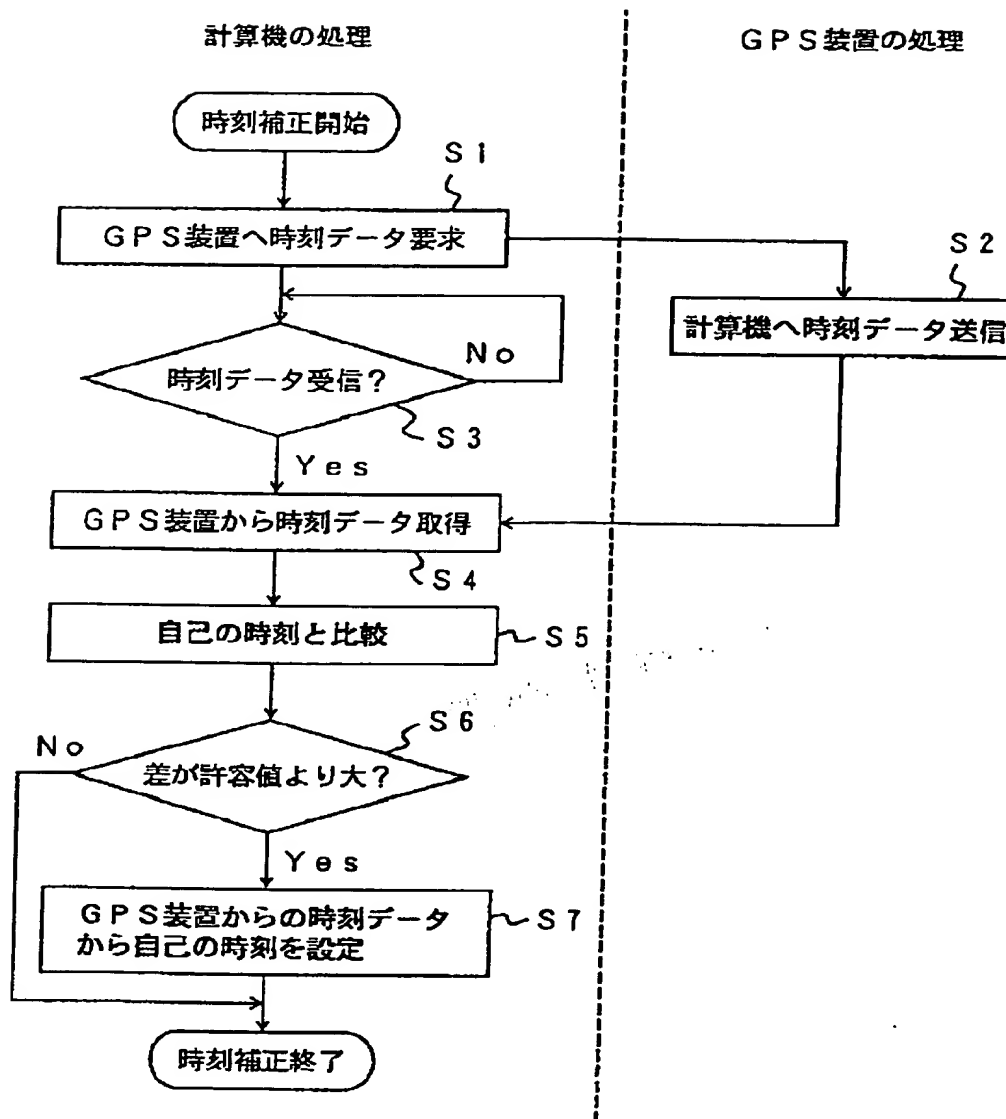
【図4】



【図3】



【図2】



THIS PAGE BLANK (USPTO)